

耐高温黄果西番莲新品种钦果9号

(曾用名:钦蜜9号)的选育

黄永才¹, 陈格^{1#}, 黄显雅¹, 桂杰¹, 蒋萍¹, 廖芬¹, 张洁²,
苏美鉴³, 孙嘉曼⁴, 龙秀琴⁵, 吴阔², 郑雪², 杨柳^{1*}

(¹广西壮族自治区农业科学院·农业农村部百香果生物学与遗传育种重点实验室, 南宁 530000; ²云南省农业科学院
生物技术与种质资源研究所·云南省农业生物技术重点实验室, 昆明 650221; ³钦州市钦南区水果产业发展中心,
广西钦州 535017; ⁴嘉应学院生命科学学院, 广东梅州 514015; ⁵贵州科学院·贵州省植物园, 贵阳 550004)

摘要:钦果9号(曾用名钦蜜9号, 品种权号:CNA20211005004)是芭乐味黄金百香果(♀)×蜂蜜味黄金百香果(♂)杂交选育的耐热型黄果西番莲新品种。该品种果形为梨形; 果皮成熟时金黄色; 果肉黄色, 口感纯甜, 有香气; 平均单果质量69.17 g, 最大单果质量142.5 g, 果实纵径与横径比1.09。平均可食率49.3%, 可溶性固形物含量(w, 后同)19.4%, 可滴定酸含量1.53%, 固酸比12.7, 维生素C含量78.8 mg·100 g⁻¹。该品种在广西钦州、南宁地区自5月中下旬至10月下旬每隔20~30 d开一批花, 7月中旬至11月下旬可持续采收, 果实生育期60~70 d, 平均坐果率57%。该品种耐热性强, 在夏季气温35~37 °C时仍可花芽分化、开花坐果; 抗茎基腐病。果实由硬转软、果皮颜色由深绿转浅绿时即可采摘, 夏季常温保存7~10 d果皮不皱, 4 °C条件可贮藏25 d。每666.7 m²种植150~200株, 产量1000~1500 kg·666.7 m⁻²。该品种因耐热、稳产, 在广西、海南、广东、云南、贵州、福建均有栽培, 已经成为我国百香果的主栽品种之一。

关键词:黄果西番莲; 新品种; 钦果9号; 钦蜜9号; 耐高温

中图分类号:S667.9

文献标志码:A

文章编号:1009-9980(2024)09-1925-06

Breeding of a heat-tolerance yellow passion fruit cultivar Qinguo No. 9 (formerly name: Qinmi No. 9)

HUANG Yongcai¹, CHEN Ge^{1#}, HUANG Xianya¹, GUI Jie¹, JIANG Ping¹, LIAO Fen¹, ZHANG Jie², SU Meijian³, SUN Jiaman⁴, LONG Xiuqin⁵, WU Kuo², ZHENG Xue², YANG Liu^{1*}

(¹Guangxi Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of Passionfruit Biology and Genetic Breeding, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Nanning 530000, Guangxi, China; ²Germplasm Resources Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences/Yunnan Provincial Key Lab of Agricultural Biotechnology, Kunming 650221, Yunnan, China; ³Fruit Industry Development Center of Qinnan District, Qinzhou 535017, Guangxi, China; ⁴School of Life Science, Jiaying University, Meizhou 514015, Guangdong, China; ⁵Guizhou Academy of Sciences/Guizhou Botanical Garden, Guiyang 550004, Guizhou, China)

Abstract: Qinguo No. 9, which was formerly named as Qinmi No. 9, is a hybrid between Guava-flavored Golden Passion Fruit (♀) and Honey-flavored Golden Passion Fruit (♂). This hybrid was authorized as a new variety by the Plant New Variety Protection Office, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, with a variety authorized code of CNA20211005004. The hybridization was conducted in early May of 2018, and the screening from 1010 hybrid seedlings in field was conducted from 2019 to 2020, and finally this hybrid was selected due to its excellent characteristics, such as heat-resistance, sweet fla-

收稿日期:2024-05-17

接受日期:2024-07-12

基金项目:广西重点研发计划(桂科AB23026070); 南宁市科技重大专项(20212007); 钦州市科学研究与技术开发计划(20233207); 广西壮族自治区农业科学院院发展基金项目(桂农科2022JM68, 2024YP088); 广西壮族自治区农业科学院基本科研业务专项(桂农科2021YT123); 云南省农业生物技术重点实验室开放基金资助项目(202205AG070049-002)

作者简介:黄永才, 男, 硕士, 主要从事百香果栽培及新品种选育工作。E-mail: 541883074@qq.com。#为共同第一作者, 陈格, 女, 硕士, 主要从事百香果种质资源引进及优质化育种工作。E-mail: 1002965539@qq.com

*通信作者 Author for correspondence. E-mail: 717854621@qq.com

vor, long shelf-life and high yield. The color of vigorous vines is purplish-green. The leaves are papery, with serrated edges; There are three types of leaves in shape: entire, bilobatenon and trilobate. Generally, the lower nodes of the vine have entire leaves, while the middle and higher nodes have bilobatenon and trilobate leaves; The trilobate leaves have a length of 13.12 cm and a width of 16.63 cm. The fruit is pear-shaped, with a longitudinal diameter of 65.96 mm and a transverse diameter of 60.57 mm, and with the ratio of longitudinal diameter to transverse diameter being 1.09. The ripe fruit has golden color peel with white dots. The maximum single fruit weight is 142.5 g, the average single fruit weight is 69.17 g, and the average edible rate is 49.3%; The ripe fruit's mesocarp and endocarp are easy to separate. The thickness of the peel is 5.40 mm, the color of the fruit juice is yellow; The content of soluble solids is 19.4%, the titratable acidity is 1.53%, and the ratio of soluble solids to total titratable acidity is 12.7; and the content of vitamin C is 78.8 mg · 100 g⁻¹. This variety is very tolerant to high temperature, and blooms and sets fruit even at high temperature of 35–37 °C in July and August. According to field test in southern Guangxi, when planted in early March, it started to bloom in late May, and the flowering period lasted 7–10 days. And then, with an interval of 20–25 days, a new batch of flowers bloomed again. So from late May to late October, it set 6–7 batches of fruits, and the first 5–6 batches of fruits could fully mature, but the last batch could not fully ripen due to low temperature. The fruit ripening period is about 55–60 days in spring and summer, and about 65–70 days in autumn. The fruit can be harvested when the color of peel changes from deep green to light green and the peel becomes soft; and the skin can be stored at room temperature for 7–10 d in summer without wrinkling, and can be stored at 4 °C for 25 d. The recommended cultivation density is 150–200 plants per 666.7 m², with a yield of 1000–1500 kg per 666.7 m². This variety is now widely cultivated in Guangxi, Hainan, Guangdong, Yunnan, Guizhou and Fujian due to its heat-tolerance and stable yield, and has become one of the main varieties in China.

Key words: Yellow passion fruit; New variety; Qinguo No. 9; Qinmi No. 9; Heat-tolerance

西番莲(Passion fruit)也称百香果,是西番莲科(Passifloraceae)西番莲属(*Passiflora* L.)水果的总称。全世界西番莲属植物有超过500个种^[1],其中90%以上原产于热带美洲,原产于中国的有13个种、2个变种,但均不能鲜食^[2]。西番莲属植物中果实可食用的有约60个种,但能用于商业化栽培的鲜食品种只有6个^[3],中国主要栽培的品种是其中的2个:紫果西番莲(*P. edulis*)和黄果西番莲(*P. edulis* f. *flavicarpa*,俗称黄金百香果),其中选育于中国台湾的台农1号紫果杂交品种是中国产区的主栽品种,其余常见的品种有紫香、芭乐味小黄金、蜂蜜味黄金百香果、大黄金、维蜜、满天星等。中国适宜栽培百香果的省区主要有广西、福建、广东、云南、贵州和海南,其中广西种植面积曾一度达到2万hm²,是中国最大的百香果产区^[4],但自2020年以来,广西百香果种植面积急剧萎缩,2022年估计种植面积不足0.67万hm²,原因有主栽品种高温花芽退化、栽培管理技术落后、带病毒种苗泛滥等,其中,高温对百香果花

芽分化的影响导致产量严重下降已是广西百香果产业健康可持续发展的重要问题。笔者所在团队分别于2019年、2020年、2021年夏季高温季节(8月份)在百香果主产区(玉林、贵港、钦州、防城港)进行产业调查,发现主栽品种台农1号的平均有效花芽仅7.32朵·株⁻¹,当季平均估产105.4 kg·666.7 m⁻²;芭乐味小黄金和维蜜黄金百香果在高温季节的坐果率低于5%。特别是2021年夏季温度较高,导致广西主产区台农1号百香果夏季产量出现断档,北流市种植面积严重下滑。台农1号优势产区逐渐西移至低纬度高海拔山区,尤其是云南、贵州产区。因此,选育新的优良品种,尤其是耐热品种,解决夏季百香果断档难题,成为重振广西百香果产业的关键。

近年来,国内百香果育种研究取得了显著的进展。吴斌等^[5]研究黄果百香果杂交子代果实外观和主要品质性状的遗传规律,认为杂交子代可溶性固形物含量和总酸含量受母本性状影响较大,可食率高的杂交子代果实呈椭圆形且果实质量较大;广西、

福建等地推出了桂百一号^[6]、金都百香3号^[7]、福建百香果3号^[8]、蜜语^[9]等新品种。钦果9号(曾用名:钦蜜9号)自2021年正式推出市场后即广受欢迎,目前已经在广西、广东、海南、云南、贵州、福建等百香果产区广泛种植,且种植面积呈上升趋势,已经成为中国百香果的主栽品种之一。中国百香果育种技术的进步和新品种的不断涌现,必将对我国百香果产业发展产生积极的影响。

1 选育过程

广西壮族自治区农业科学院百香果研究团队与广西钦赐农业科技有限公司开展校企合作,广泛收集百香果种质资源,并开展品种间的杂交及杂交后代的筛选。2017年筛选出芭乐味黄金百香果,该品种抗茎基腐病,扁圆形中大果,夏季果甜度高,酸度低,果汁香气具有浓郁的番石榴味,缺点是在广西夏季高温花芽退化,坐果率低,秋冬季果实变酸、有苦涩味。同时筛选出蜂蜜味黄金百香果,该品种口感具有蜂蜜甜味,夏季坐果率优于其他百香果品种,缺点是香气较弱,单果质量略小,植株长势稍弱。2018年以芭乐味黄金百香果为母本,以蜂蜜味黄金百香果为父本进行杂交,当年7月即获得一批杂交种子,于10月进行大田种植观察。2019年5月参照植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南西番莲的行业标准^[10]及可溶性固形物含量、可滴定酸含量、单果质量、果实性状、口感风味等性状标准,重点考察夏季7—8月高温季节开花坐果特性,对单株后代进

行鉴定筛选,获得优良单株,其中709号单株耐热性强,高温35℃仍可正常开花结实,糖酸比较高,具有与父母本不同的特异性。经2019—2020年在广西、海南多地开展连续观察和鉴定、评价,该单株遗传稳定性优良,耐热性强,丰产稳产,口感纯甜,遂命名为钦蜜9号,于2021年8月向农业农村部申请植物新品种保护。2024年4月12日获得农业农村部植物新品种保护办公室授权品种名为钦果9号,品种权号:CNA20211005004。

2 品种性状

2.1 植物学特征

钦果9号藤为圆柱形,藤颜色为紫绿色。叶片纸质,叶缘有锯齿,叶片有不分裂、2裂、掌状3裂三种叶型,一般枝蔓的低节位着生不裂叶,中高部节位着生2裂叶或掌状3裂叶;掌状3裂叶叶长13.12 cm,叶宽16.63 cm,中端圆裂片宽度6.73 cm,裂刻深度5.86 cm;叶柄含花青苷,呈紫红色,叶柄基部有2个蜜腺。花具苞片3枚,边缘为锯齿状,苞片长2.2 cm;萼片5枚,长3.35 cm,宽1.34 cm;花瓣5枚,长3.06 cm,宽0.98 cm,花瓣表面呈白色;丝状副花冠直径6.69 cm,副花冠花丝236条,长2.92 cm;副花冠基部有一圈紫色环纹,宽度为1.1 cm;雄蕊5枚,花丝分离,基部合生;花药长圆形,附着黄色花粉;子房卵形;花柱3枚,柱头肾形。成熟果皮金黄色,果实纵径65.96 mm,横径60.57 mm,纵径与横径比为1.09,果柄端果皮稍收尖,果实似梨形(图1)。



图1 黄果西番莲新品种钦果9号

Fig. 1 New yellow passion fruit cultivar Qingguo No. 9

2.2 开花与结果习性

钦果9号植株生长旺盛,侧枝分生能力强,花芽容易分化。该品种具有明显的间歇性集中开花习性,春植模式从5月中下旬开始开花,一般集中持续开花5~7 d,此后间隔20~30 d再集中开下一批花,即花期为5月中旬至10月下旬,一般一年开6~7批花。果实坐果后春夏季约60 d成熟,秋季65~70 d成熟,冬季果因积温不足无法成熟(即10月下旬批

次果无法成熟),即果期为7月中旬至11月下旬。2022年在位于广西南宁市吴圩镇的广西壮族自治区农业科学院科研基地(22°36'52" N, 108°14'22" E)开展栽培试验,篱笆架悬挂攀缘网引蔓,苗期一级蔓均不修剪、培育形成结果枝。3月10日种植扦插苗,5月25日主蔓花首先开放,随后低节位(22节以下)一级蔓分化的花朵第2批开放,此后至10月22日,共集中开放7批花,结7批果(表1)。从5月下旬至7

表1 钦果9号开花坐果情况

Table 1 Flowering and fruit setting of Qinguo No. 9

开花日期 Date of flowering	开花数 No. of flowers				结果数 No. of fruits				坐果率 Fruit setting rate/%	成熟日期 Date of maturity
	主蔓 Primary branch	一级蔓 Secondary branch	二级蔓 Tertiary branch	小计 Sum	主蔓 Primary branch	一级蔓 Secondary branch	二级蔓 Tertiary branch	小计 Sum		
5月25日—31日 May 25 to 31	6	0	0	6	3	0	0	3	50.0	7月21日—29日 Jul. 21 to 29
6月7日—12日 Jun. 7 to 12	0	14	0	14	0	9	0	9	64.3	8月5日—15日 Aug. 5 to 15
6月24日—7月3日 Jun. 24 to Jul. 12	0	24	8	32	0	15	3	18	56.3	8月22日—9月5日 Aug. 22 to Sept. 5
7月22日—27日 Jul. 22 to 27	0	18	38	56	0	9	15	24	42.9	9月20日—30日 Sept. 20 to 30
8月24日—29日 Aug. 24 to 29	0	16	65	81	0	9	40	49	60.5	10月25日—31日 Oct. 25 to 31
9月13日—17日 Sept. 13 to 17	0	0	53	53	0	0	33	33	62.3	11月10日—30日 Nov. 10 to 30
10月18日—22日 Oct. 18 to 22	0	0	42	42	0	0	26	26	61.9	不成熟 Immature
合计 Total	6	72	206	284	3	42	117	162		

注:本表数据测定于2022年。

Note: This date was measured in 2022.

月上旬,一级蔓为主要结果枝蔓;7月下旬以后,随着二级蔓不断生长发育,二级蔓成为主要的结果枝蔓,在8月下旬达到花量的峰值。

钦果9号一个生长周期单株平均开花284朵,坐果162个,平均坐果率为57%。其中6月中旬批次开的花因温湿度适宜,坐果率最高,达到65.3%;而7月下旬批次开的花遇到高温及干燥天气,约有30%的花朵花瓣包裹住柱头无法完全展开,影响授粉,导致坐果率仅为42.9%。钦果9号前6批果实可以自然成熟,10月下旬坐果的第7批果到11月后因天气转凉,果实发育缓慢,至12月后更因气温低于10℃而出现落叶落果,大部分果实无法成熟,少部分果实果皮可转黄,但口感偏酸有涩味,不适宜鲜食。

钦果9号比较耐热,在夏季高温季节的开花坐果性状及光合作用较其他百香果品种具有显著的优势。2022年7月观测广西贵港、广西南宁两个试验基地的钦果9号、小黄金、台农1号和满天星4个不同百香果品种,发现在持续高温条件下(日最高温>32℃不少于5 d),钦果9号的平均枝节数、平均花芽

数、平均花芽数和平均挂果数显著高于其他3个品种($p<0.05$),且钦果9号净光合速率(P_n)、气孔导度(G_s)、胞间CO₂浓度(C_i)和蒸腾速率(T_r)等光合作用参数均显著高于其他品种($p<0.05$)^[11]。

2.3 果实品质性状

钦果9号果实为梨形,果实纵径为65.96 mm,横径为60.57 mm,纵径与横径比为1.09,其外观与广西其他主流的黄果百香果品种相比有一定的辨识度,如芭乐味黄金百香果一般为近圆形至扁圆,而蜂蜜味黄金百香果与醉香蜜(广西北流市品种)则为椭圆形(表2)。果实成熟后果皮为金黄色,果皮光亮,光泽度较强,密布白色斑点。单果质量受营养条件、生长季节、坐果数量等诸多因素影响,一般头批果(7月下旬成熟)单果质量最大,此后随着坐果数量增加,单果质量逐渐下降,最大单果质量142.5 g,平均单果质量69.17 g。果实成熟后内果皮与中果皮易分离,徒手剥皮时可轻易将紧密结合的外果皮和中果皮剥离,留下内果皮包裹的果囊;果皮平均厚度为5.40 mm。果汁颜色为黄色,可溶性固形物含量为19.4%,可滴定

表2 钦果9号与其他主栽黄果百香果品种果实性状比较

Table 2 Comparison of fruit characteristics between Qinguo No. 9 and other golden passion fruits varieties

品种 Cultivar	果形 Fruit shape	纵径 Longitudinal diameter/ mm	横径 Transverse diameter/ mm	纵径与横径比 Ratio of longitudinal diameter to transverse diameter	平均单 果质量 Average fruit mass/g	果皮 厚度 Peel thickness/ mm	w(可溶性 固形物) Soluble solids content/%	w(可滴 定酸) Total acid content/%	固酸比 Solid acid ratio	可食率 Edible rate/%
钦果9号 Qinguo No. 9	梨形 Pear shaped	65.96	60.57	1.09	69.17	5.40	19.4	1.53	12.67	49.3
芭乐味黄金百香果 Guava-flavored Golden Passion Fruit	近圆形 Suborbicular	56.78	58.10	0.98	55.83	3.94	17.6	1.88	9.36	41.1
蜂蜜味黄金百香果 Honey-flavored Golden Passion Fruit	椭圆形 Oval	70.25	61.29	1.15	94.39	4.30	16.3	1.39	11.73	50.7
醉香蜜 Zuixiangmi	椭圆形 Oval	67.66	61.65	1.13	104.76	4.40	15.1	3.67	4.12	47.1

注:本表数据测定于2019—2022年。

Note: This date was measured from 2019 to 2022.

酸含量为1.53%,固酸比为12.7,其口感甜于其他主栽黄金百香果品种;维生素C含量为78.8 mg·100 g⁻¹,平均可食率为49.3%。种子为阔卵形,平均长宽为5.49 mm×3.63 mm,平均百粒质量为1.53 g。

2.4 抗逆性

2.4.1 抗寒性与耐热性 钦果9号不耐冷,低于10℃天气持续3 d即可导致落叶落果,霜冻天气则植株被冻死。耐热性强,在桂南地区夏季最高气温35~37℃时花芽仍正常发育且开花坐果。

2.4.2 抗病性 钦果9号抗茎基腐病,但相对易感炭疽病和花腐病^[12]。

3 栽培管理技术要点

(1)种植区域选择。钦果9号适宜在海拔500 m以下区域种植。

(2)园地准备。宜采用篱笆架式,篱笆架间距2.0 m(即行距),支撑柱长2.5 m,其中埋入土中0.6 m,地上部分高1.9 m。两行篱笆架中间开挖排水沟,沟宽0.4 m,沟深至少0.3 m(即畦面高度),畦面宽度1.6 m。按有机肥1000 kg·666.7 m²和钙镁磷肥50 kg·666.7 m²的量施用基肥。将基肥均匀撒于畦面,使用旋耕机将肥料与土壤拌匀。

(3)种苗繁育。钦果9号采取嫁接和扦插方法繁育种苗。钦果9号种苗繁育首先须确保繁殖材料健康无病毒。育苗场要建立与外界隔离的母本采穗圃,采取严格的防病防虫措施,定期对母本材料进行病毒检测,确保母本材料不感染夜来香花叶病毒(Telosma mosaic virus, TeMV)、东亚西番莲病毒

(East Asian passiflora virus, EAPV)和黄瓜花叶病毒(Cucumber mosaic virus, CMV)。嫁接苗一般采用长黄511实生苗为砧木,一般砧木播种60~90 d、茎粗≥3 mm时可用于嫁接。钦果9号接穗嫁接后约30 d、新芽长度≥10 cm时可出圃。扦插苗剪取直径0.4~0.6 mm的半木质化一芽一叶茎段做插穗,插穗芽口上端及下端均保留1.0~1.5 cm茎段,叶片剪去2/3。插穗下端面蘸生根剂后插入基质中,深度约1.0 cm。扦插60~90 d、插穗新芽长度≥10 cm时可出圃。

(4)定植。适当密植,建议种植密度150~200株·666.7 m²。广西产区可以冬植也可以春植。冬植一般在12月或翌年1月定植,采取“地膜覆盖+小拱棚”的保暖方式辅助植株越冬,一般在3月中旬(最低气温稳定>15℃)撤除小拱棚,在此之前视天气情况揭膜或盖膜,尤其注意晴天时小拱棚内温度急剧升高,须及时掀开小拱棚两端薄膜并在植株上方薄膜开孔透气,否则小苗极易被高温灼伤。春植一般在3月中旬种植,可直接露地定植。

(5)土肥水管理。建设水肥一体化设施,水肥通过滴带施入。重视苗期管护,定植成活后每7 d按2.5 kg·666.7 m²施用1次平衡型复合水溶肥,培养壮苗。定植约50 d后钦果9号开始花芽分化,此时改用高钾肥料,如高钾型复合水溶肥、黄腐酸钾水溶肥等,遵循少量多次原则,每10 d按2.5 kg·666.7 m²轮流施用。广西产区钦果9号花果同期长达6个月,5—10月每个月均可开一批花,因此要根据花果生长特点制定促花保果叶面肥施用方案。从5月上旬开始,每10 d喷1次叶面肥,依次为促花肥、幼果肥

和壮果肥,循环喷施至10月下旬。促花肥:0.3%磷酸二氢钾+硼钼;幼果肥:糖醇钙镁;壮果肥:铁锰锌+氨基酸(叶面肥施用浓度参照商品肥说明书)。

(6)病虫害防治。钦果9号主要的病害有炭疽病、疫病、花腐病(灰霉病)和病毒病,主要的虫害是蓟马和果实蝇(针蜂)。

①炭疽病:使用苯醚甲环唑、啞菌酯、丙环唑、咪鲜胺等防治。

②疫病:使用甲霜·锰锌、霜脲氰、咪鲜胺、烯酰吗啉、烯酰·吡唑醚菌酯、啞菌酯等防治。

③花腐病(灰霉病):使用苯醚甲环唑、啞酰菌胺、啞霉胺、腐霉利等防治。

④病毒病:使用氨基寡糖素、盐酸吗啉胍等防治。

⑤蓟马:悬挂蓝板诱捕,使用吡虫啉、氯氟·啞虫脒、溴氰噻虫啉、联苯菊酯、甲维盐、烯啶虫胺·吡蚜酮等防治。

⑥果实蝇(针蜂):悬挂黄板诱捕,使用阿维菌素、毒死蜱、高效氯氟氰菊酯、溴氰噻虫啉等防治。

(7)修剪。培养主蔓上架,低于1.2 m的一级蔓全部剪除,高于1.2 m的一级蔓可保留培养成结果枝。所有结果枝最多保留5个果,多余枝条需及时剪除。广西产区的钦果9号应在10月中旬进行一次全园修剪,将除挂果枝以外的枝条全部剪除,避免植株营养分散,有利于提高商品果率及果实品质。

参考文献 References:

- [1] DE JESUS O N, DE OLIVEIRA E J, FALEIRO F G, SOARES T L, GIRARDI E A. Illustrated morpho-agronomic descriptors for *Passiflora* spp.[M]. Brasilia, DF: Embrapa, 2017:9.
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志第五十二卷第一分册[M]. 北京: 科学出版社, 1999:97-116. Sinicae Agendae Academiae Sinicae Edita. Flora reipublicae popularis sinicae-52th, No. 1[M]. Beijing: Science Press, 1999: 97-116.
- [3] MARTIN F W, NAKASONE H Y. The edible species of *Passiflora*[J]. Economic Botany, 1970, 24(3): 333-343.
- [4] 邢相楠, 黄永才, 陈格, 刘茂, 黄伟华, 桂杰, 郑德波, 罗献宝, 杨柳. 广西百香果产业发展现状、存在问题及对策建议[J]. 南方农业学报, 2020, 51(5): 1240-1246. XING Xiangnan, HUANG Yongcai, CHEN Ge, LIU Mao, HUANG Weihua, GUI Jie, ZHENG Debo, LUO Xianbao, YANG Liu. Current status, existing problems and development suggestions of Guangxi passion fruit industry[J]. Journal of Southern Agriculture, 2020, 51(5): 1240-1246.
- [5] 吴斌, 张越根, 黄东梅, 邢文婷, 杨其军, 徐兵强, 宋顺. 黄金百香果杂交子代果实性状遗传倾向分析[J]. 果树学报, 2022, 39(9): 1587-1596. WU Bin, ZHANG Yuegen, HUANG Dongmei, XING Wenting, YANG Qijun, XU Bingqiang, SONG Shun. Analysis of genetic tendency of fruit characters in hybrid progenies of *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.[J]. Journal of Fruit Science, 2022, 39(9): 1587-1596.
- [6] 蔡昭艳, 董龙, 王小媚, 苏伟强, 邱文武, 任惠, 刘业强, 施平丽, 黄章保, 方位宽. 西番莲新品种桂百一号的选育[J]. 果树学报, 2022, 39(6): 1133-1136. CAI Zhaoyan, DONG Long, WANG Xiaomei, SU Weiqiang, QIU Wenwu, REN Hui, LIU Yejiang, SHI Pingli, HUANG Zhangbao, FANG Weikuan. Breeding report of a new passion-fruit cultivar Guibai No. 1[J]. Journal of Fruit Science, 2022, 39(6): 1133-1136.
- [7] 王小媚, 蔡昭艳, 王金都, 苏伟强, 董龙, 邓彪, 秦源, 陈棋玲, 黄华彬, 郑平, 刘业强, 任惠, 何必能, 陆福慷. 优良鲜食西番莲新品种金都百香3号的选育[J]. 果树学报, 2022, 39(8): 1524-1527. WANG Xiaomei, CAI Zhaoyan, WANG Jindu, SU Weiqiang, DONG Long, DENG Biao, QIN Yuan, CHEN Qiling, HUANG Huabin, ZHENG Ping, LIU Yejiang, REN Hui, HE Bineng, LU Fukang. Breeding of a new high-quality passion fruit cultivar Jindubaixiang No. 3[J]. Journal of Fruit Science, 2022, 39(8): 1524-1527.
- [8] 张文斌. 百香果新品种‘福建百香果3号’的选育[J]. 中国果树, 2021(6): 62-64. ZHANG Wenbin. Breeding of a new passion fruit cultivar ‘Fujian baixiangguo 3’[J]. China Fruits, 2021(6): 62-64.
- [9] 韦晓霞, 梁党弟, 赖瑞联, 吴如健, 陈发兴. 优质早熟大果百香果新品种蜜语的选育[J]. 果树学报, 2023, 40(1): 187-190. WEI Xiaoxia, LIANG Dangdi, LAI Ruilian, WU Rujian, CHEN Faxing. A new early-maturing and high-yielding passion fruit cultivar Miyu[J]. Journal of Fruit Science, 2023, 40(1): 187-190.
- [10] 中华人民共和国农业部. 植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 西番莲: NY/T 2517—2013[S]. 北京: 中国农业出版社, 2014. Ministry of Agriculture of the People’s Republic of China. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability-Passion fruit (*Passiflora* L.): NY/T 2517—2013[S]. Beijing: China Agriculture Press, 2014.
- [11] 黄显雅, 陈格, 黄永才, 桂杰, 黄诚梅, 鞠莹, 盛静文, 蒋萍, 杨柳. 持续高温条件对4个百香果品种开花坐果习性及其光合的影响[J/OL]. 果树学报, 2024: 1-13(2024-05-16). <https://doi.org/10.13925/j.cnki.gsxb.20240144>. HUANG Xianya, CHEN Ge, HUANG Yongcai, GUI Jie, HUANG Chengmei, JU Ying, SHENG Jingwen, JIANG Ping, YANG Liu. Effects of continuous high-temperature on flowering and fruit-setting habits and photosynthesis of four passion fruit varieties[J/OL]. Journal of Fruit Science, 2024: 1-13(2024-05-16). <https://doi.org/10.13925/j.cnki.gsxb.20240144>.
- [12] SUN J M, CHEN G, HUANG Y C, YANG L, ZHANG J Z, QIN J F. First report of *Rhizopus stolonifer* causing flower rot of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) in China[J]. Plant Disease, 2024, 108(4): 1108.